

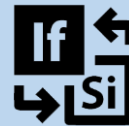
Algoritmo para prevenir colisiones entre abejas robóticas

Autores: Alberto Restrepo, Mauricio Toro

Consideraciones iniciales



Trabajo **en**
parejas



Puntuación extra si
lo escriben y
sustentan en
inglés



Usar **plantilla**
ACM



Entregar informe
en **PDF** y código
en **GIT**

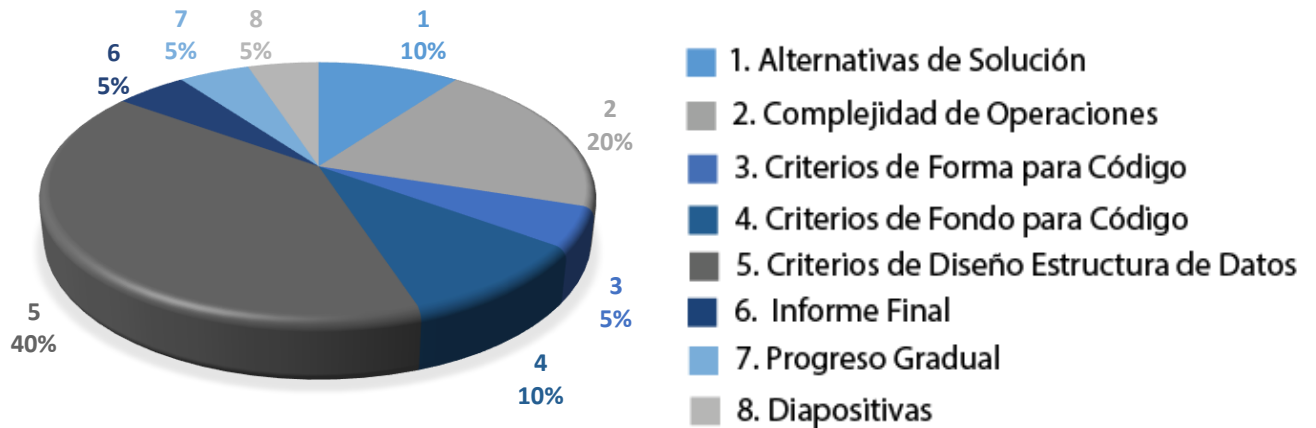


Informe
máximo en 4
páginas

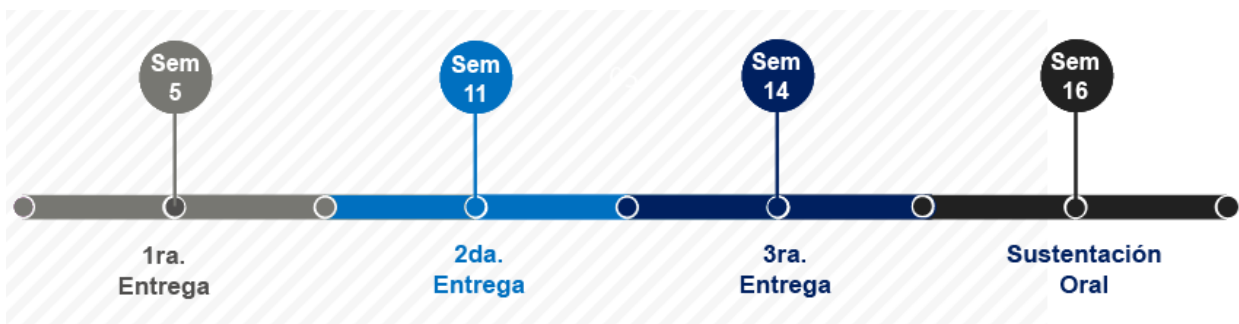


Detalles completos
en “**Guía para la**
realización del
proyecto final”

Porcentajes y criterios de evaluación para el proyecto



Tiempos de entrega en semanas académicas



Rúbricas de calificación

Lean la Sección 9 de la “*Guía para la realización del proyecto final de Estructuras de Datos 1*”

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**
Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627
Correo: mtorobe@eafit.edu.co

Intercambio de archivos



INSUMOS

ENTREGAS

1. Motivación

“Cerca de tres cuartos de las especies que se utilizan en cultivos, desde manzanas hasta almendras, necesitan de la polinización de abejas y otros insectos. Infortunadamente, los pesticidas, la deforestación y el cambio climático ha causado que disminuya la población de abejas, causando graves problemas a los agricultores. Un dron que pueda polinizar flores puede funcionar, en un futuro no muy lejano, para mejorar el rendimiento de los cultivos. Como un ejemplo, Eijiro Miyaco del instituto avanzado de ciencia y tecnología industrial de Japón, y sus colegas, han creado un dron que puede transportar polen entre flores.” (Tomado de <https://www.newscientist.com/article/2120832-robotic-bee-could-help-pollinate-crops-as-ral-bees-decline/>)

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co



Gráfica 1. Ilustración del Dr. Eijiro Miyaco de un prototipo de abeja robótica polinizadora.

2. Problema

De acuerdo a la motivación, un problema que tendremos con la aparición de las abejas robóticas es poder prevenir las colisiones entre ellas.

El objetivo de esta práctica es **identificar las abejas robóticas que se encuentren a 100 metros o menos de distancia de otra abeja.**

La prioridad del algoritmo es la **eficiencia en tiempo de ejecución** y **NO** el consumo de memoria.

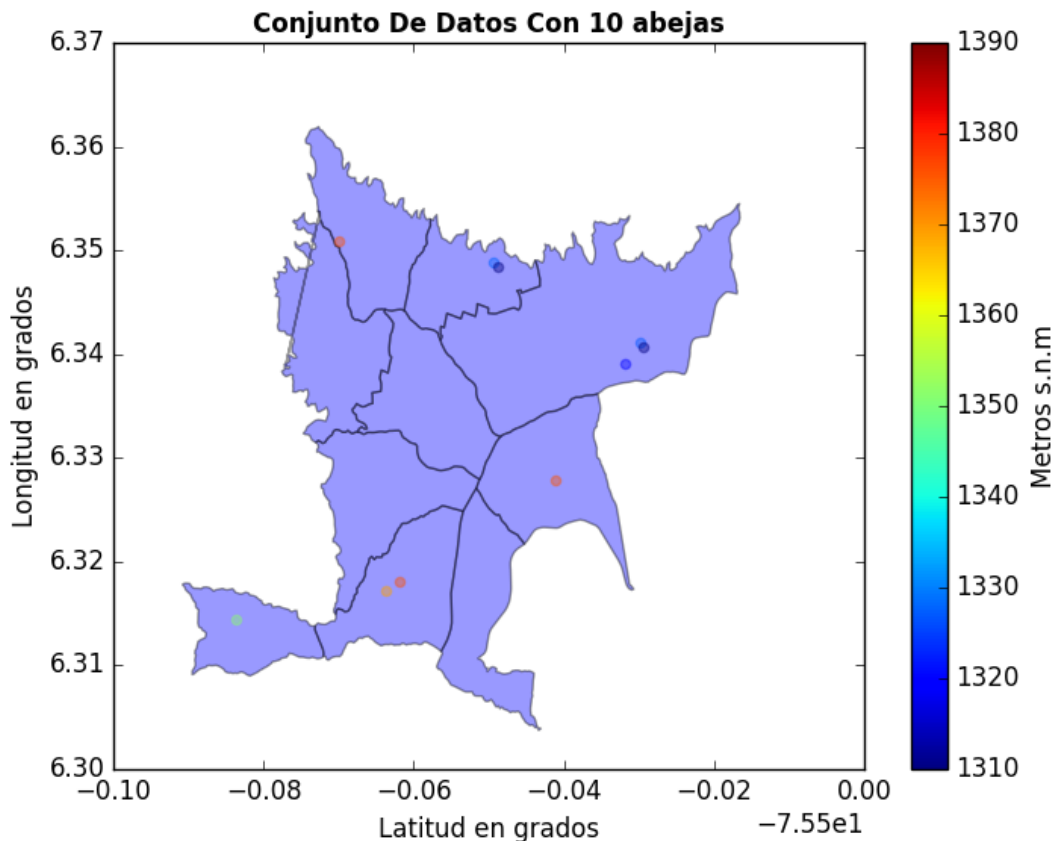
DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

3. Ejemplo

Como un ejemplo, considere en la Gráfica 2 se muestra un mapa de Bello, Antioquia con 10 abejas robóticas. En la Tabla 1 se muestran las coordenadas geodésicas de las abejas que están en la Gráfica 2. En la Tabla 2 se muestra la salida esperada del sistema.



Gráfica 2. Georreferenciación de las abejas robóticas en el mapa del municipio de Bello, Antioquia.

-75.5618619706,6.31811259895,1375.92
 -75.5699054633,6.35084148782,1375.89
 -75.5636848415,6.31724585117,1368.81
 -75.5836265641,6.31450564533,1351.39
 -75.5318618084,6.33905462111,1318.96

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

-75.5298058637,6.34118508844,1327.07
-75.5492944209,6.34887049624,1327.65
-75.5410449586,6.32792514147,1375.53
-75.5488444205,6.34842049579,1307.65
-75.5293558632,6.34073508799,1307.07

Tabla 1. Coordenadas geodésicas de las abejas. La primera componente representa la latitud en grados, la segunda la longitud en grados y la tercera la altura sobre el nivel del mar en metros. Cada línea es una abeja.

-75.5492944209, 6.34887049624, 1327.64
-75.5488444204, 6.34842049578, 1307.64
-75.5298058637, 6.34118508844, 1327.07
-75.5293558632, 6.34073508799, 1307.07

Tabla 2. Coordenadas geodésicas de las abejas que se encuentran a 100 metros de alguna otra. La primera componente representa la latitud en grados, la segunda la longitud en grados y la tercera la altura sobre el nivel del mar en metros. Cada línea es una abeja.

En la carpeta de conjuntos de datos (*datasets*) encontrará archivos de texto con la información de la Tabla 1, al igual que la imagen que se muestra en la Gráfica 1, para diferentes números de abejas.

4. Formalización matemática

Sea $a = (x, y, z)$ la ubicación geodésica de una abeja robótica, donde x es la latitud en grados, y es la longitud en grados y z es la altura sobre el nivel del mar en metros, y A un conjunto de ubicaciones de las abejas robóticas. Calcule el conjunto de las abejas A' que se encuentran a 100 o menos metros de otra abeja: $A' = \{a | a \in A, \exists b \in A \wedge d(a, b) \leq 100\text{mts}\}$, donde $d(a, b)$ es una función que calcula la distancia en metros entre la ubicación de dos abejas $a, b \in A$.

5. Algunos problemas relacionados

Para obtener información similar al problema aquí planteado, se sugiere ver los siguientes problemas relacionados:

a) Estructuras de datos y algoritmos

- <https://www.gamedev.net/articles/programming/general-and-gameplay-programming/spatial-hashing-r2697/>
- <http://www.azurefromthetrenches.com/introductory-guide-to-aabb-tree-collision-detection/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>
- <http://www.randygaul.net/2013/08/06/dynamic-aabb-tree/>

b) Tecnologías

- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451929417300323>
- <https://wyss.harvard.edu/technology/autonomous-flying-microrobots-robobees/>